

Máster Oficial en Ciencias Odontológicas

Trabajo Fin de Máster

CARACTERISTICAS CRANEOFACIALES ASOCIADAS

A PACIENTES CON INCOMPETENCIA LABIAL:

UN ESTUDIO RETROSPECTIVO



María Luengo Mas

Tutor: M^a Concepción Martín Álvaro

**Facultad de Odontología
Universidad Complutense de Madrid**

Junio 2018

INDICE

1. Resumen	2
2. Introducción	5
3. Justificación	12
4. Objetivos	14
5. Hipótesis	16
6. Materiales y métodos	18
a. Diseño del estudio	19
b. Localización, población y muestra	19
c. Criterios de inclusión	19
d. Criterios de exclusión	20
e. Definición de variables	20
a. Reclutamiento de la muestra y recogida de datos	21
b. Análisis estadístico	27
7. Resultados	29
8. Discusión	43
9. Conclusiones	51
10. Bibliografía	53

RESUMEN

Objetivo: Establecer características de tejidos blandos y tejidos duros en pacientes con incompetencia labial, y valorar la capacidad predictora de las mismas.

Diseño del estudio: Estudio observacional, analítico, retrospectivo de casos y controles.

Material y métodos: Se recogieron datos en un grupo de estudio de 85 pacientes (casos) (42 hombres y 43 mujeres) diagnosticados con incompetencia labial, y se compararon con los datos recogidos en un grupo control de 85 pacientes (controles) (37 hombres y 48 mujeres) diagnosticados con competencia labial. Ambos grupos de estudio no habían recibido tratamiento previo de ortodoncia. Se midieron distintas variables cefalométricas y se analizó la capacidad descriptiva de las mismas a la hora de predecir la presencia o ausencia de incompetencia labial.

Los datos recogidos fueron de edad, sexo, estadio de crecimiento según una radiografía de muñeca, modelos de estudio, telerradiografía lateral de cráneo, y telerradiografía frontal.

Las medidas a evaluar fueron: edad, sexo, estadio de crecimiento, patrón de crecimiento, clase esquelética y su causa, clase molar, clase canina, resalte, sobremordida, discrepancia superior e inferior, presencia de hábitos, 51 medidas

cefalométricas de tejidos duros (44 medidas en TLC y 9 medidas en TFC), y 20 medidas de tejidos blandos en TLC.

Resultados: El análisis con las pruebas de *chi cuadrado* y *t-student* reveló diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$) entre ambos grupos para las variables de: Resalte (IL>CL); ángulo SNB (IL<CL); distancia 1.NB , (IL>CL); ángulo XY-SN (IL>CL); ángulo Go.Gn-Na.Pg (IL<CL); longitud Go-Me (IL<CL); distancia Co-A (IL<CL); distancia Po-Po' (IL>CL); distancia B'-Sn.Pg' (IL<CL); edad, estando la IL más presente en edades menores que en mayores ($p = 0.02$); para el estadio de crecimiento, estando la IL más presente en estadios menores que en mayores ($p = 0.00$); ángulo ANB, (IL>CL); para el ángulo SNA (IL<CL); distancia 1-NA (IL>CL); ángulo 1.NA (IL>CL); ángulo 1.NB (IL>CL); longitud S-L (IL<CL); ángulo Pl.Ocl-SN (IL>CL); distancia Pg-NB (IL<CL); ángulo A-N.Pg (IL>CL); ángulo Na.Pg-Po.Or (IL<CL); ángulo Xi.ENA - Xi.Pm (IL>CL); ángulo Go.Me-Po.Or (IL>CL); ángulo Dc.Xi-Xi.Pm (IL<CL); ángulo Pt.Gn-Na.Ba (IL<CL); distancia 1-NPg (IL>CL); ángulo 1-NPg (IL>CL); longitud Ar-Go (IL<CL); proporción S-Na/Go-Me (IL>CL); longitud S-Go (IL<CL); ángulo Ar.Go-Go.Me (IL>CL); ángulo 1-Go.Me (IL>CL); distancia Pg-Vert.Na (IL<CL); distancia Co-Gn (IL<CL); longitud de VAS (IL<CL); ángulo G.Sn-Sn.Pg' (IL<CL); longitud Sn-ULI (IL>CL); longitud Me'-LLS (IL>CL); longitud Sn-Me' (IL<CL); altura Sn-1 (IL<CL); distancia ULA-LVV (IL>CL); distancia LLA-LLV (IL>CL).

Se aplicó un análisis discriminante que generó un modelo de 8 variables que produce la separación más eficiente entre los dos grupos establecidos. Se calcularon los coeficientes no estandarizados de la función discriminante para cada variable seleccionada, junto con una constante, generando una ecuación

que proporciona una puntuación al paciente, proporcionando así un método de predicción de incompetencia labial. Los resultados de clasificación del análisis discriminante establecieron un poder de clasificación del 88.8%.

Conclusiones:

1. Los pacientes con incompetencia labial presentan diferencias estadísticamente significativas en variables cefalométricas en tejidos duros y tejidos blandos.
2. El análisis discriminante permitió obtener un modelo de predicción de ocho variables que influyen en el diagnóstico de los pacientes con incompetencia labial.
3. La fórmula a aplicar es:
$$\text{puntuación individual} = (-0.123 \times \text{Estadio cto}) + (0.0196 \times \text{ANB}) + (0.187 \times 1_NA) + (0.049 \times \text{Ar.Go-Go.Me}) - (0.039 \times \text{Pg-Vertical Na}) + (0.135 \times \text{Longitud LS}) - (0.239 \times B' \text{ a Sn-Pg}') + (0.030 \times \text{Longitud garganta})$$
4. Será necesario la aplicación de la ecuación a casos prácticos para confirmar su validez.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

➤ Definición

Desde hace años, se ha considerado que la posición correcta labial es la que se describe con el buen sellado de los labios cuando éstos están en leve contacto en una posición de reposo, ya que *Ballard*, en 1953 ⁽⁷⁾ denominó labios "incompetentes" a aquellos que no se encuentran en contacto cuando los músculos faciales y la mandíbula están en sus posiciones fisiológicas de descanso.

➤ Etiología

La etiología de la incompetencia labial es múltiple, y se puede considerar que es una condición que puede ser atribuida a más de un factor etiológico. Suele atribuirse o bien a causa anatómica, como puede ser un labio superior corto, o una retrusión mandibular; o bien funcional como la presencia de deglución atípica, respiradores orales, o protrusiones dentoalveolares marcadas.

Se considera un problema patológico, que puede resultar en complicaciones orales debido a la presencia de un sellado labial inadecuado, lo que puede llegar a provocar problemas estéticos, ortodóncicos y periodontales ⁽²⁸⁾ . Se ha publicado incluso que puede conducir a una reabsorción ósea progresiva del mentón en casos de mentoplastia de aumento con silicona debido a las fuerzas de presión muscular ^(1, 2) .

Moss en los años sesenta, describió su teoría sobre el crecimiento de la "matriz funcional", en la cual sostiene que el crecimiento de la cabeza se produce como respuesta a unas necesidades funcionales e influencias neurotrópicas y está mediado por los tejidos blandos que recubren a los maxilares. *Moss* postula que

los tejidos tisulares no son los centros primarios de crecimiento que “empujan” los huesos entre sí, si no que el crecimiento del neurocráneo era una respuesta al crecimiento primario del complejo cerebral y que las suturas eran centros de una respuesta de crecimiento secundario y compensatorio. Y que el principal determinante de crecimiento del maxilar y de la mandíbula es el aumento de tamaño de las cavidades nasal y oral, que crecen como respuesta a las necesidades funcionales. (3) (4) (28)

Esta teoría conduciría a pensar que un incorrecto sellado labial podría dar lugar a un crecimiento craneofacial diferente.

➤ Diagnóstico

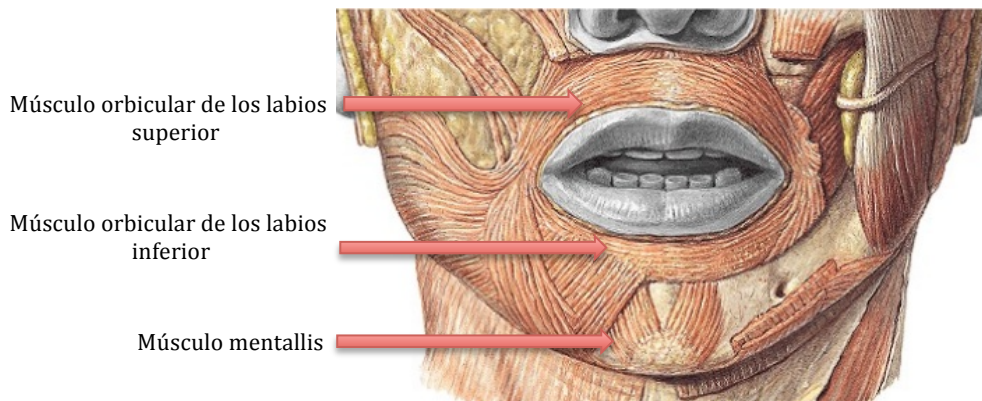
La influencia de las fuerzas que ejerce la musculatura perioral juega un papel importante en guiar la erupción dentaria y mantener la forma de arcada y estabilidad. Los labios, las mejillas y la lengua son los factores ambientales externos más importantes en la influencia de la posición dentaria (28). Las fuerzas de la lengua son mayores que las ejercidas por los labios, pero los dientes están en equilibrio cuando las fuerzas de los dos lados están equilibradas, independientemente a la fuerza del músculo.

La función principal de los labios, la competencia labial, está controlada por el músculo orbicular de los labios. El musculo orbicular es un músculo concéntrico, alrededor de la boca que cierra, retrae y protruye los labios. Su acción es análoga al orbicular del ojo. La función principal de los labios durante la deglución es mantener la competencia oral. Resumiendo, el cierre del labio superior se lleva a

cabo por el músculo orbicular oral, y el cierre del labio inferior por el músculo mentallis y el músculo orbicular. ⁽⁵⁾ ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾

Sin embargo, no hay diferencias en la presión labial superior durante el reposo y durante la deglución. ⁽⁵⁾

En cuanto al labio inferior, hay estudios que han reportado un aumento significativo de la actividad del músculo orbicular inferior en pacientes con incompetencia labial ⁽⁸⁾,⁽⁶⁾ Y también, diferencias de la actividad del músculo orbicular inferior en base al tipo de deglución, siendo mayor en los sujetos con incompetencia labial al succionar por ejemplo una piruleta, pero sin diferencias significativas al succionar una pajita, un chupete o el pulgar. ⁽⁷⁾



Un mal sellado labial puede provocar problemas periodontales, ortodóncicos, y estéticos. Por ello, la incompetencia labial es un criterio importante a tener en cuenta en ortodoncia, y la clasificación de la acción de los labios de un paciente en “competente” o “incompetente” es una práctica obligada ya que puede condicionar la elección del plan de tratamiento.

La incompetencia labial se diagnostica en base general a labios prominentes y evertidos, y con separación entre ellos en reposo de más de 3 o 4 mm. Un exceso de apertura entre los mismos, provoca ejercer un esfuerzo para juntar los labios

en una postura de sellado, lo cual está habituado a ser diagnosticado bajo criterio clínico en fotografías y en análisis facial del perfil. ⁽⁴⁾

Yemm, en 1978 evaluó sujetos con incompetencia labial a través de un método electromiográfico, fotográfico y cefalométrico, y observó que la había variaciones en las mediciones de las posturas de los labios que dependían de si la posición de reposo la habían llevado a cabo con la mandíbula en reposo o no. Con los dientes en oclusión, se reducía la separación labial en reposo. El mantenimiento continuo de los labios en sellado lo asociaron a sujetos que tuviesen una altura facial inferior reducida. ⁽⁹⁾

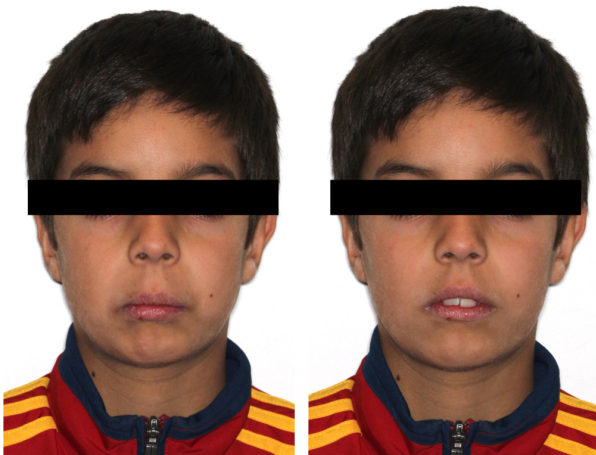


Imagen 1. Paciente con incompetencia labial

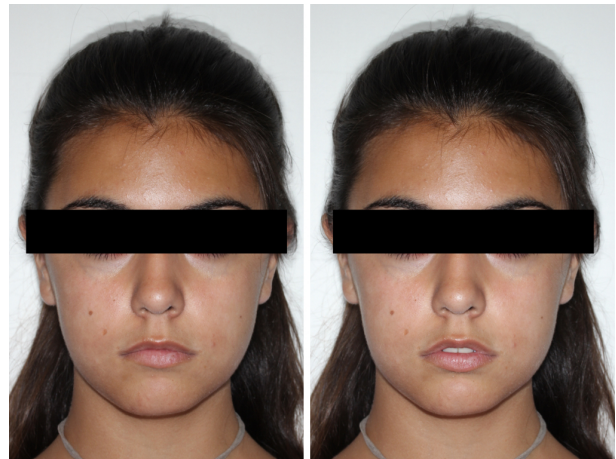


Imagen 2. Paciente con competencia labial

El diagnóstico de ortodoncia tiene en cuenta las proporciones faciales, lo cual tiene tres objetivos: determinar si los maxilares están situados de forma proporcional en un plano anteroposterior, valorar la postura de los labios y la prominencia de los incisivos, y evaluar las proporciones faciales verticales.

Es importante detectar una posible protrusión o excesiva retrusión de los incisivos, ya que, en caso de que exista una protrusión excesiva puede provocar una consecuente excesiva protrusión hacia delante de los labios provocando que

éstos tengan dificultad para moverse. Puede haber problemas en determinar qué grado resulta excesivo, ya que hay que tener en cuenta las diferencias étnicas. Por ello, hay que comprender la relación que existe entre la postura de los labios y la posición de los incisivos ⁽²⁸⁾.

Se han determinado durante los años las distintas formas de valorar su posición. En general, su protrusión se valora en relación a una línea vertical que pase por la nariz hasta el mentón. Un exceso sobresaliente del labio se consideraría protrusivo. Para el grosor, se valora en relación con una línea vertical que pase por la concavidad existente en la base del labio superior (punto A de tejidos blandos), mientras que la posición del inferior se valora en relación con una línea vertical similar que pase por la concavidad situada entre este último y la sínfisis (punto B de tejidos blandos). Si el labio está muy por delante de esa línea, podemos considerar que es prominente, y si queda por detrás de la misma, es retrusivo ⁽²⁸⁾.

➤ Tratamiento

Arnett describe en su artículo determinadas consideraciones para el plan de tratamiento de ortodoncia. En el mismo, recuerda las diferentes consideraciones a lo largo del tiempo con respecto a la estética: *Case* consideraba que la línea facial era una



guía importante para determinar el plan de tratamiento, y recomendaba la extracción de dientes para retraer labios prominentes; *Angle* relacionó la estética facial con la posición de incisivo maxilar superior; *Tweed* se centró en la posición e inclinación del incisivo mandibular en relación a su base ósea. Por todo ello, los valores numéricos de las cefalometrías se han identificado como una guía de diagnóstico y de decisión de movimiento dentario.⁽¹⁰⁾

Se debe considerar el momento de crecimiento en el que se están evaluando los labios, ya que el crecimiento de ellos se retrasa respecto al crecimiento de los huesos maxilar y mandibular en el periodo anterior a la adolescencia, y experimentan en ese momento un brote de crecimiento para igualarse debido a que la altura de los labios es relativamente corta durante los años de dentición mixta, la separación labial en reposo es máxima durante la infancia y disminuye durante la adolescencia. Los labios alcanzan su máximo grosor durante la adolescencia, para después disminuir⁽²⁸⁾.

Cuando los labios son prominentes e incompetentes, la pauta general a pensar es que los dientes anteriores están protruidos de forma excesiva. Sobre todo en la clase II esquelética, donde se asocia con frecuencia una mayor protrusión del labio superior y una mayor retrusión del labio inferior comparado con los individuos que presentan clase I ósea^(11, 12). En estos casos, el tratamiento a elección sería una retrusión de los incisivos inferiores bien con extracciones o bien con distalización dentaria. De cualquiera de las formas, el objetivo sería mejorar la competencia labial.

JUSTIFICACIÓN

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico de incompetencia labial está habituado a ser diagnosticado bajo criterio clínico. Por tanto, se consideró necesario investigar acerca de las características individuales que presentan este tipo de pacientes.

No se encontraron estudios previos que hayan intentado correlacionar las variables craneofaciales de una muestra amplia de individuos con incompetencia labial. Por lo que a pesar de poder ser diagnosticada bajo criterio clínico y fotográfico, sería una ayuda para el diagnóstico ortodóncico el poder conocer cuáles son dichas variables y establecer un modelo de predicción basado en datos que pudiesen servir para una mayor objetivación de esta característica en casos dudosos a través de una radiografía lateral de cráneo.

OBJETIVOS

OBJETIVO

Objetivo principal:

El principal objetivo de este estudio fue evaluar las características oclusales y cefalométricas existentes tanto en tejidos duros como en tejidos blandos en pacientes que presentasen incompetencia labial diagnosticada previamente bajo criterio fotográfico y dinámico.

Objetivos secundarios:

1. Analizar las características de los tejidos duros de pacientes con y sin incompetencia labial, comparándolas entre sí.
2. Analizar las características de los tejidos blandos de pacientes con y sin incompetencia labial, comparándolas entre sí
3. Conseguir un modelo de predicción que anticipe la presencia o ausencia de incompetencia labial mediante una radiografía lateral de cráneo estableciendo un valor crítico discriminante.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS

Hipótesis nula:

No hay diferencias estadísticamente significativas entre los individuos con incompetencia labial y los que presentan competencia labial en relación a las características cefalométricas medidas en el análisis de los tejidos duros y tejidos blandos.

No es posible establecer un modelo predictivo basado en las variables anteriormente descritas para poder anticipar la presencia o ausencia de incompetencia labial.

Hipótesis alternativa:

Los individuos con incompetencia labial presentan diferencias estadísticamente significativas en sus variables con respecto a los sujetos con competencia labial.

Existen variables predictivas que son capaces de anticipar la presencia o ausencia de incompetencia labial.

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL Y MÉTODOS

○ Diseño del estudio

El presente estudio es un estudio observacional, analítico, retrospectivo de casos y controles.

○ Localización, población y muestra

El estudio se llevó a cabo en el Departamento de Ortodoncia, de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. Este departamento recibe pacientes tanto de forma voluntaria para tratamiento de ortodoncia como derivados por diferentes departamentos de la misma facultad para evaluar su posible necesidad del mismo, contando así con una población heterogénea.

Para el diagnóstico de ortodoncia, de forma rutinaria se solicitan datos de historia clínica, modelos de estudio, fotografías y radiografías (ortopantomografía, radiografía lateral de cráneo, radiografía de muñeca y radiografía frontal).

Para la muestra, se recogieron datos obtenidos a partir de las historias clínicas de ortodoncia de pacientes diagnosticados con incompetencia labial y competencia labial.

Se seleccionaron 170 historias clínicas de individuos, asumiendo así una distribución normal de la muestra.

○ Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con una evidente incompetencia labial en el diagnóstico de ortodoncia para el grupo de estudio.
- Pacientes diagnosticados con evidente competencia labial para el grupo control.

- Pacientes de los que se dispusiera de la radiografía lateral de cráneo con labios en posición de reposo, y datos cefalométricos disponibles.
 - Pacientes que no hubiesen recibido tratamiento de ortodoncia previo.
 - Pacientes sin malformaciones craneofaciales o síndromes.
 - Pacientes con incisivos permanentes erupcionados.
- **Criterios de exclusión**
- Pacientes con dudosa o leve incompetencia labial.
 - Pacientes cuyas radiografías laterales de cráneo se encontraron con sellado forzado de los labios.
 - Ausencia de modelos de estudio coincidentes con la fecha de la radiografía lateral de cráneo.
 - Pacientes con síndromes o enfermedades sistémicas que pudieran afectar a las variables medidas en el estudio.
- **Variables**
- Variables independientes:
 - Cualitativas nominales dicotómicas: sexo.
 - Cualitativas nominales politómicas: patrón de crecimiento, presencia de hábitos.
 - Cuantitativas discretas: estadio de crecimiento, clase esquelética, clase molar, clase canina.
 - Cuantitativas continuas: edad, resalte, sobremordida, discrepancia óseo-dentaria superior, discrepancia óseo-dentaria inferior, medidas cefalométricas de tejidos duros, y medidas cefalométricas de tejidos blandos.

- Variable dependiente: presencia o ausencia de incompetencia labial, estableciéndose como variable cualitativa nominal dicotómica.

Para determinarla, se utilizaron los criterios clínicos comúnmente establecidos, como son la contracción de la musculatura perioral con un esfuerzo de la misma en sellado labial, y el aumento de 3-4mm de separación labial en una posición de reposo.

- **Reclutamiento de la muestra y recopilación de datos**

Un único examinador se encargó de evaluar las historias clínicas de estudios de ortodoncia del departamento de Ortodoncia de la UCM. Todos los pacientes o sus padres / tutores habían firmado el Consentimiento Informado en relación a la cesión de los datos de sus historias clínicas, permitiendo su uso para fines de investigación. Los datos seleccionados se trataron de forma anónima, siguiendo la ley de protección de datos vigente.

Se recogieron datos de las historias clínicas, radiografías y modelos de estudio de aquellos sujetos que cumpliesen con los criterios de inclusión, y se dividieron en dos grupos:

- Grupo de estudio (IL*): pacientes diagnosticados con evidente incompetencia labial. Un total de 85 individuos, de los cuales 42 eran varones y 43 mujeres.
- Grupo control (CL**): pacientes diagnosticados con clara competencia labial. Un total de 85 individuos, de los cuales 37 eran varones y 48 mujeres.

* IL = incompetencia labial

** CL = competencia labial

Los datos fueron almacenados en una base de datos diseñada con el programa *Excel*. Se recogieron los datos realizados por otros residentes del departamento obtenidos a partir de la historia clínica y las medidas cefalométricas de tejidos duros.

Para las medidas cefalométricas de tejidos blandos el examinador del estudio realizó el trazado individual del perfil de cada una de las radiografías laterales de cráneo, siguiendo las mismas pautas de trazado de cefalometrías instruidas en el Departamento de ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid, con el programa de trazado cefalométrico *Dolphin Imaging 11.7* y se obtuvieron datos correspondientes a la cefalometría de *Arnett* ⁽¹⁰⁾.

Los datos recogidos fueron los siguientes:

- Historia clínica:
 - Sexo
 - Edad
 - Presencia de hábitos:
 - RO = respiración oral
 - SD = Succión digital
 - ILb = Interposición labial
 - ILg = Interposición lingual
 - DA = deglución atípica
- Modelos de estudio:
 - Clase molar derecha e izquierda
 - Clase canina derecha e izquierda
 - Resalte
 - Sobremordida

- Discrepancia óseo-dentaria superior e inferior
- Radiografía de muñeca: estadio de crecimiento.
- Radiografía lateral de cráneo:
 - Clase esquelética determinada y su causa
 - Patrón de crecimiento determinado
 - 61 medidas cefalométricas descritas en la tabla 1.
- Radiografía frontal de cráneo de *Ricketts*: 8 medidas cefalométricas descritas en la tabla 2.

		Medida	Descripción
Análisis cefalométrico de Steiner	1	ANB (°)	Relación anteroposterior entre maxilares.
	2	SNA (°)	Posición anteroposterior del maxilar superior.
	3	SNB (°)	Posición anteroposterior mandibular.
	4	1 - NA (mm)	Distancia del incisivo superior con respecto al maxilar superior.
	5	1.NA (°)	Ángulo del incisivo superior con respecto al maxilar superior.
	6	1 - NB (mm)	Distancia del incisivo inferior con respecto a la mandíbula.
	7	1.NB (°)	Ángulo del incisivo inferior con respecto a la mandíbula.
	8	S - E (mm)	Localización anteroposterior del cóndilo en relación a la base del cráneo .
	9	S - L (mm)	Tamaño efectivo del cuerpo mandibular.
	10	Pl.Ocl - SN (°)	Angulación del plano mandibular con respecto a la base del cráneo.
	11	XY - SN (°)	Eje facial. Relación entre inclinación mandibular y la base del cráneo .
	12	Pg - NB (mm)	Distancia del Pogonion a línea NB.
Análisis cefalométrico de Ricketts	13	A - N.Pg (mm)	Convexidad facial. Relación anteroposterior entre maxilares.
	14	Na.Pg - Po.Or (°)	Profundidad facial. Posición anteroposterior mandibular.
	15	Na.A - Po.Or	Profundidad maxilar. Posición sagital del maxilar superior.
	16	Xi.ENA - Xi.Pm (°)	Altura facial inferior. Tendencia a biotipo facial.
	17	Go.Me - Po.Or (°)	Angulación del plano mandibular con respecto al cráneo.
	18	Dc - Xi - Pg (°)	Arco mandibular. Ángulo entre el eje del cuerpo mandibular y el eje condilar.
	19	Go.Gn - Na.Pg (°)	Cono facial. Tendencia a biotipo facial.
	20	Pt.Gn - Na.Ba (°)	Eje facial. Dirección de crecimiento del mentón.
	21	1 - N.Pg (mm)	Posición del incisivo inferior con la mandíbula.
	22	1.N.Pg (°)	Angulación del incisivo inferior con respecto a la mandíbula.
Análisis cefalométrico de Jarabak	23	S - Na (mm)	Longitud de la base craneal anterior.
	24	S - Ar (mm)	Longitud de la base craneal posterior.
	25	Ar - Go (mm)	Altura de la rama mandibular.
	26	S.Ar / Ar.Go (%)	Relación de la longitud de la base craneal posterior con la altura de rama.
	27	Go - Me (mm)	Longitud del cuerpo mandibular.
	28	S.Na - Go.Me (%)	Relación de la base craneal anterior con la longitud del cuerpo mandibular.
	29	Na - Me (mm)	Altura facial anterior.
	30	S - Go (mm)	Altura facial posterior.
	31	Na.S - S.Ar (°)	Ángulo de la silla. Posición anteroposterior del cóndilo.
	32	S.Ar - Ar.Go (°)	Ángulo articular. Tendencia a crecimiento horario o anti-horario.
	33	Ar.Go - Go.Me (°)	Ángulo goniaco. Tendencia a biotipo facial.
Tweed	34	1 - Go.Me (°)	Relación de incisivo inferior con la mandíbula.
Análisis cefalométrico de McNamara	35	A - Vertical Na (mm)	Relación anteroposterior del maxilar superior.
	36	Pg-Vertical Na (mm)	Relación anteroposterior de la mandíbula.
	37	Co - A (mm)	Longitud maxilar efectiva.
	38	Co - Gn (mm)	Longitud mandibular efectiva.
	39	ENA - Me (mm)	Altura facial inferior. Tendencia a biotipo facial.
	40	Dif. Maxilar (mm)	Relación anteroposterior de maxilares.
	41	V.A.S. (mm)	Tamaño de la vía aérea superior.
	42	V.A.I. (mm)	Tamaño de la vía aérea inferior,
	43	A - O - B (mm)	Relación de los maxilares perpendicularmente al plano oclusal.
Wits	44	CP.Me' - N.Pg (°)	Ángulo cervico-facial.
Análisis cefalométrico de tejidos blandos de Arnett	45	G.Sn - Sn.Pg (°)	Ángulo facial.
	46	Col - Sn - ULA (°)	Ángulo nasolabial
	47	1 - ULA (mm)	Grosor del labio superior.
	48	1 - LLA (mm)	Grosor del labio inferior.
	49	Po - Po' (mm)	Grosor de pogonion.
	50	Me - Me' (mm)	Grosor del mentón.
	51	Na' - Me' (mm)	Altura facial total.
	52	Sn - ULI (mm)	Longitud del labio superior.
	53	Me' - LLS (mm)	Longitud del labio inferior.
	54	Sn - Me' (mm)	Altura facial inferior.
	55	Sn - 1 (mm)	Altura del maxilar superior.
	56	Me' - 1 (mm)	Altura mandibular.
	57	Nt - LVV (mm)	Proyección nasal.
	58	ULA - LVV (mm)	Proyección del labio superior con respecto a la línea vertical verdadera.
	59	LLA - LVV (mm)	Proyección del labio inferior con respecto a la línea vertical verdadera.
	60	B' - Sn.Pg' (mm)	Distancia B' a Sn-Pg'
	61	CP - Sn.Pg (mm)	Longitud de la garganta.

Tabla 1: Medidas cefalométricas seleccionadas de radiografía lateral de cráneo y su descripción.

		Medida	Descripción
Análisis cefalométrico frontal de Ricketts	62	JR-ZR.GA / JL-ZL.AG	Anchura maxilo-mandibular derecha e izquierda.
	63	CG.ANS/ANS.Me	Línea media maxilo-mandibular.
	64	ZR/ZL-Plano oclusal	Inclinación del plano oclusal.
	65	ZL.AG.ZA - ZR.GA.AZ	Simetría postural.
	66	JL-JR	Anchura maxilar.
	67	AG-GA	Anchura mandibular.
	68	ZA-AZ	Anchura facial.
	69	Anchura nasal.	Anchura de la cavidad nasal.

Tabla 2: Medidas cefalométricas seleccionadas de radiografía frontal de cráneo y su descripción.

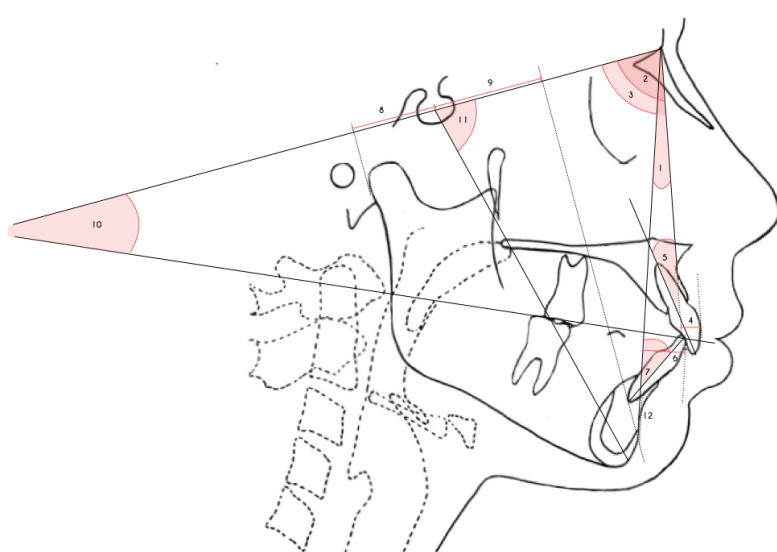


Figura 1. Medidas seleccionadas del análisis de Steiner.



Figura 2. Medidas seleccionadas del análisis Ricketts.

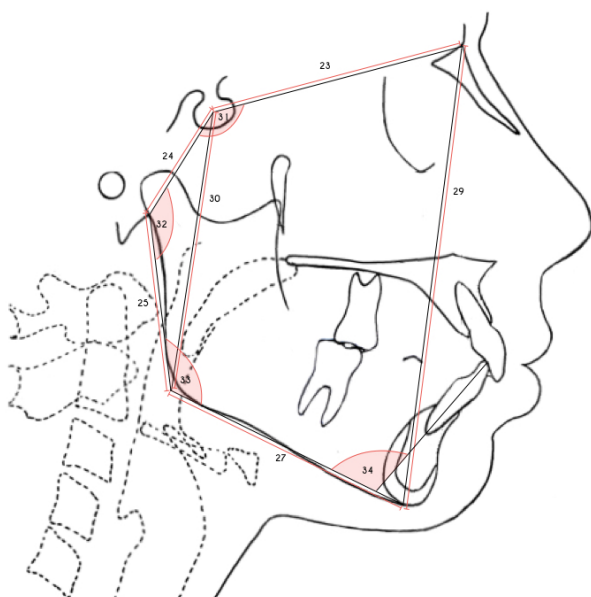


Figura 3. Medidas seleccionadas del análisis de Jarabak y Tweed

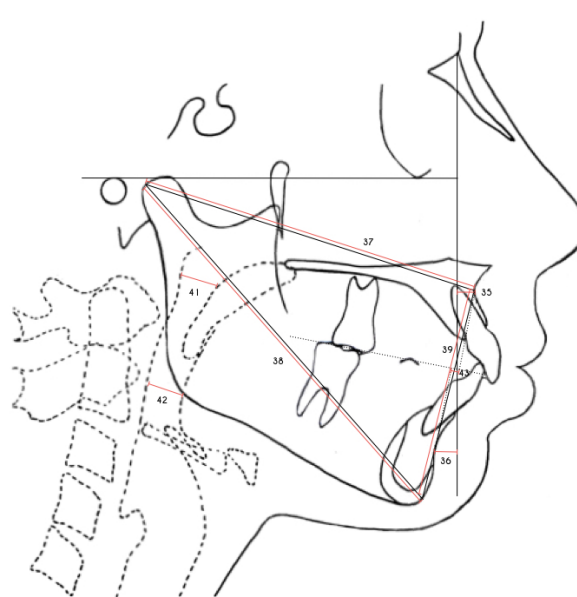


Figura 4. Medidas seleccionadas del análisis de McNamara y Witts.

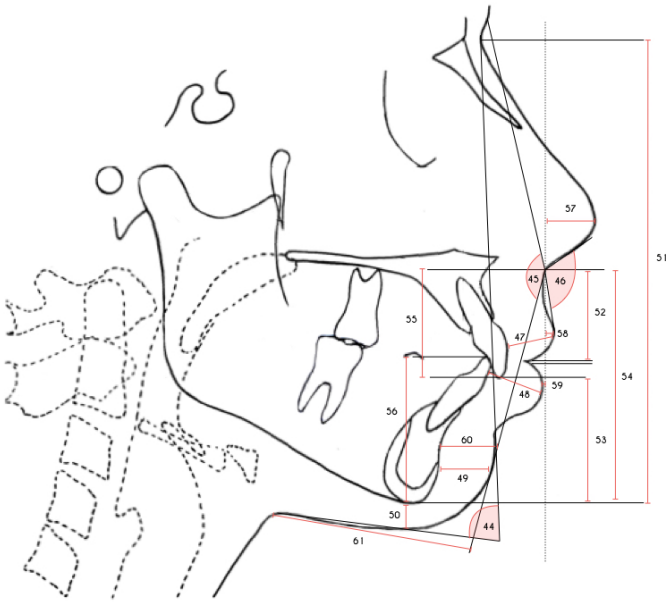


Figura 5. Medidas seleccionadas del análisis de Arnett

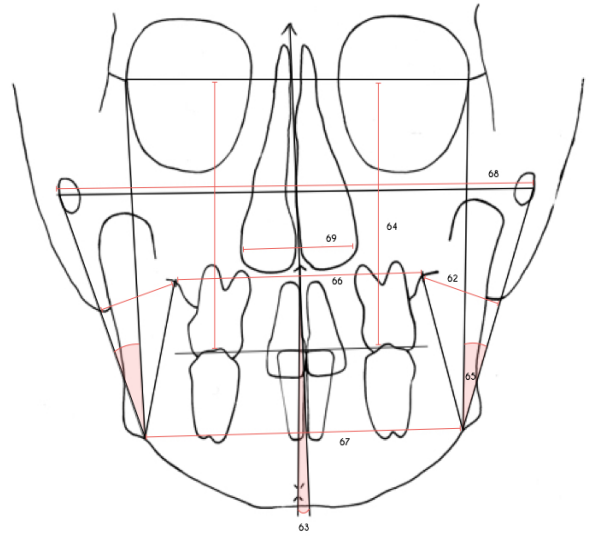


Figura 6. Medidas seleccionadas del análisis frontal de Ricketts

Las variables categóricas mencionadas anteriormente se clasificaron dentro de las siguientes categorías:

- Patrón de crecimiento:
 - Braquifacial: braquifacial
 - Mesofacial: mesobraquifacial + mesofacial
 - Dolicofacial: mesodolicofacial + dolicofacial
- Clase esquelética:
 - I: I
 - II: II causa maxilar + II causa mandibular + II causa maxilar y mandibular
 - III: III causa maxilar + III causa mandibular + III causa maxilar y mandibular

- Clase molar y clase canina:
 - I: I + super clase i
 - II: Clase II completa + clase II incompleta
 - III: Clase III
 - NV: no valorable

- Sobremordida:
 - $\leq 1/3$: Mordida abierta + $< 1/3 + 1/3$
 - $\leq 2/3$: $< 2/3 + 2/3$
 - $> 2/3$: $> 2/3 + 3/3$

○ **Análisis estadístico**

Para las variables categóricas se realizó una estadística descriptiva, separando a los pacientes con incompetencia labial y con competencia labial, y codificando numéricamente las variables categóricas. Para compararlas, se realizó el test de “Chi cuadrado”.

Para las variables cuantitativas, se realizó el test de la “t de Student” para muestras independientes para comparar entre sí ambos grupos de pacientes.

Se aplicó un análisis discriminante a los valores cefalométricos de los 170 pacientes del estudio. Para conseguir un buen modelo discriminativo, en una primera fase se seleccionaron las variables más importantes entre IL y CL utilizando un análisis por pasos.

Se procedió después a elegir como criterio de selección un valor de F hacia delante para entrar y F para salir igual a 4.

Se calcularon los coeficientes no estandarizados de la función discriminante para cada variable seleccionada, junto con una constante. Este cálculo condujo a una ecuación que asigna una puntuación para cada paciente. Se estableció una puntuación promedio para cada grupo tras haber hallado un valor crítico, lo cual permite adjudicar a un nuevo paciente en uno de los dos grupos establecidos en función de la puntuación que obtenga tras aplicar la ecuación. De esta forma, el análisis discriminante proporciona un método para deducir si un paciente presenta incompetencia labial a través de sus valores cefalométricos.

Los cálculos estadísticos se realizaron con el software estadístico SPSS versión 22 (SPSS Inc, Chicago, IL).

RESULTADOS

RESULTADOS

1. Características demográficas de la muestra.

El grupo de controles (IL) estaba compuesto por 85 pacientes, 37 varones y 48 mujeres, con edad media de $12,5 \pm 3,5$ años y rango de edad de 7,8 a 28,5 años.

El grupo de casos (CL) estaba compuesto por 85 pacientes, 42 varones y 43 mujeres, con edad media de $14,6 \pm 4,8$ años y rango de edad de 8,4 años a 36,0 años.

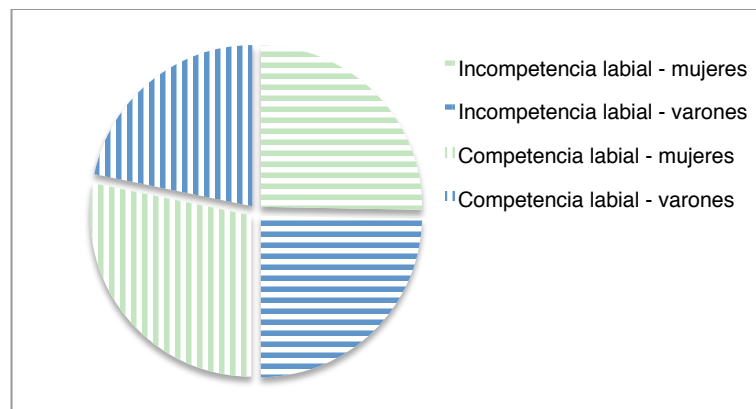


Figura 7. Distribución de la muestra por sexo y por grupo.

Como se puede observar en la tabla 3, no existieron diferencias significativas para la variable sexo entre el grupo de IL y CL ($p=0,442$).

2. Comparación de variables categóricas: Resultado del test de chi cuadrado (χ^2)

La tabla 3 resume los resultados encontrados para las variables de sexo, patrón de crecimiento, clase esquelética y sobremordida de los pacientes del estudio, y su comparación entre grupos.

- Edad: no existieron diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$), encontrando un 24.7% de varones con IL, un 21.8% de varones con CL, un 25.3% de mujeres con IL, y un 28.2% de mujeres con CL.
- Patrón de crecimiento: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.01$), con una distribución de un 36.5% con patrón dolicofacial con presencia de IL, un 11.1% con patrón mesofacial con presencia de IL, y un 2.4% con patrón braquifacial con presencia de IL.
- Clase esquelética: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.01$), encontrando un 37.7% con clase II e IL, un 10.8% con clase I e IL, y un 1.8% con clase III e IL.
- Sobremordida: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0.01$), con un 27.1% de individuos de IL con sobremordida $\leq 1/3$, un 18.8% con IL y sobremordida $\leq 2/3$, y un 4.1% con IL y sobremordida $> 2/3$.

La tabla 4 resume los resultados encontrados para las variables de clase molar derecha, clase molar izquierda, clase canina derecha, y clase canina izquierda.

- Clase molar derecha: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.255$).
- Clase molar izquierda: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.04$).
- Clase canina derecha: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.052$).
- Clase canina izquierda: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.354$).

La tabla 5 resume los resultados encontrados para las variables de respiración oral, deglución atípica, interposición lingual, interposición labial y succión digital.

- Respiración oral (RO)*: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$), con unos resultados del 26.5% de individuos con IL y RO, un 4.1% con CL y RO, un 23.5% con IL sin RO, y un 45.9% con CL
- Deglución atípica (DA)* sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$), hallando un 15.9% con IL y DA, un 2.4% con CL y DA, un 34.1% con IL sin DA, y un 47.6% con CL sin DA.
- Interposición lingual: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.192$).
- Interposición labial: sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.01$), con una distribución del 3.5% con IL y ILb, un 0.0% con CL y ILb, un 46.5% con IL sin ILb, y un 50.0% con CL sin ILb.
- Succión digital: no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.560$).

	Sexo		Patrón de crecimiento			Clase esquelética			Sobremordida		
	Varón	Mujer	Braquifacial	Mesofacial	Dolicofacial	I	II	III	≤1/3	≤2/3	>2/3
C.L.	21.8%	28.2%	15.9%	25.9%	8.2%	24.1%	21.2%	4.7%	16.5%	27.0%	6.5%
I.L.	24.7%	25.3%	2.4%	11.1%	36.5%	10.6%	37.7%	1.8%	27.1%	18.8%	4.1%
p	>0.05		<0.01			<0.01			<0.01		

Tabla 3. Resumen de resultados de la prueba de chi cuadrado en el análisis descriptivo para las variables de sexo, patrón de crecimiento, clase esquelética y sobremordida, del total de la muestra.
significación estadística para la comparación intergrupos: $p > 0.05$; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.
C.L.: grupo competencia labial; I.L.: grupo incompetencia labial.

	Patrón de crecimiento					Clase esquelética			Sobremordida			
	Braquifacial	Meso-braquifacial	Mesofacial	Meso-dolicofacial	Dolicofacial	I	II	III	<1/3	1/3	≤2/3	>2/3
I.L.	4.7%	5.9%	16.5%	30.6%	42.4%	21.2%	75.4%	3.5%	32.9%	21.2%	37.6%	8.3%
p	<0.01					<0.01			<0.01			

Tabla 4. Resumen de resultados de la prueba de chi cuadrado en el análisis descriptivo para las variables de patrón de crecimiento, clase esquelética y sobremordida, del grupo de Incompetencia labial.
 p = significación estadística para la comparación intergrupos: $p > 0.05$; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.
I.L.: grupo incompetencia labial.

	Clase molar								Clase canina							
	Dcha				Izda				Dcha				Izda			
		II	III	NV	I	II	III	NV	I	II	III	NV	I	II	III	NV
C.L.	7.7%	30.6%	1.2%	0.6%	24.1%	23.5%	1.8%	0.6%	10.6%	32.4%	2.9%	4.1%	8.8%	33.5%	2.4%	5.3%
I.L.	1.2%	38.2%	0.6%	0.0%	12.4%	37.1%	0.6%	0.0%	3.5%	36.5%	2.9%	7.1%	4.7%	34.7%	2.4%	8.2%
p	>0.05 (0.255)				<0.05 (0.04)				>0.05 (0.052)				>0.05 (0.354)			

Tabla 5. Resumen de resultados de la prueba de chi cuadrado en el análisis descriptivo para las variables de clase molar y clase canina, del total de la muestra.
 p = significación estadística para la comparación intergrupos: $p > 0.05$; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.
C.L.: grupo competencia labial; I.L.: grupo incompetencia labial.

	Hábitos									
	Respiración oral		Deglución atípica		Interposición lingual		Interposición labial		Succión digital	
	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si
C.L.	45.9%	4.1%	47.6%	2.4%	48.2%	1.8%	50.0%	0.0%	49.4%	0.6%
I.L.	23.5%	26.5%	34.1%	15.9%	45.9%	4.1%	46.5%	3.5%	48.8%	1.2%
p	<0.01		<0.01		>0.05		<0.01		>0.05	

Tabla 6. Resumen de resultados del test de chi cuadrado en el análisis descriptivo para cada hábito presente, del total de la muestra.
 p = significación estadística para la comparación intergrupos: NS no significativo; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.
C.L.: grupo competencia labial; I.L.: grupo incompetencia labial.

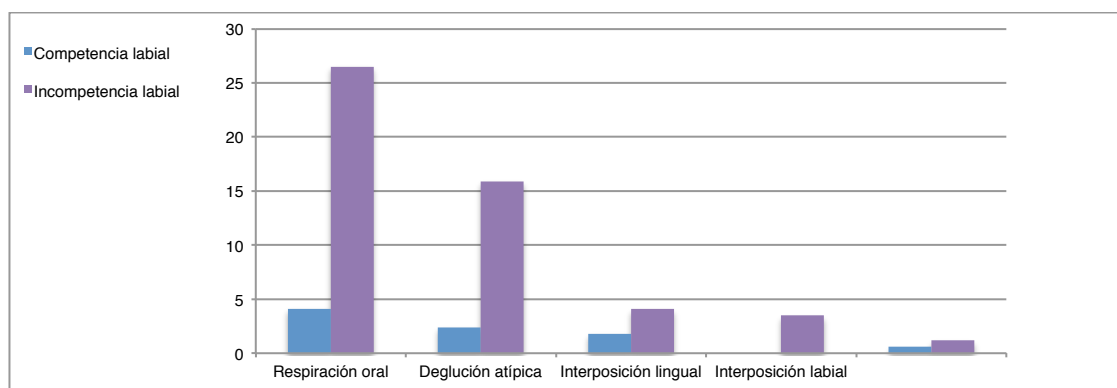
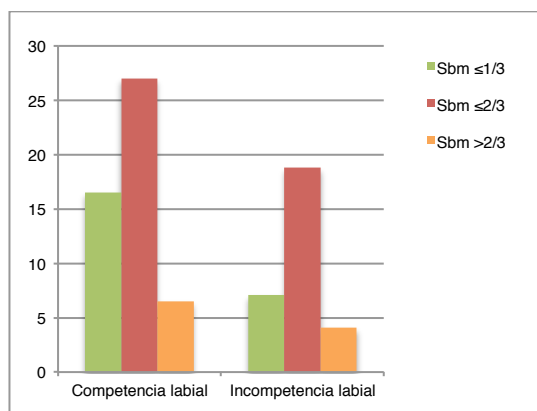
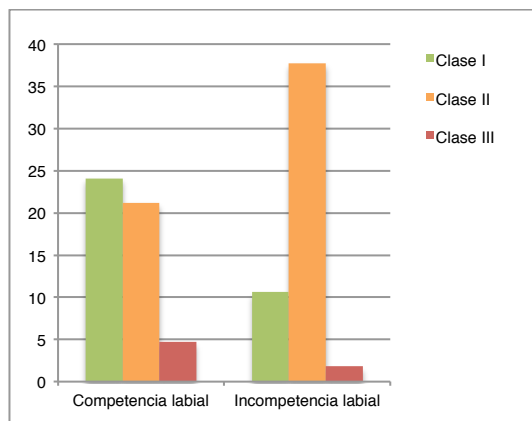
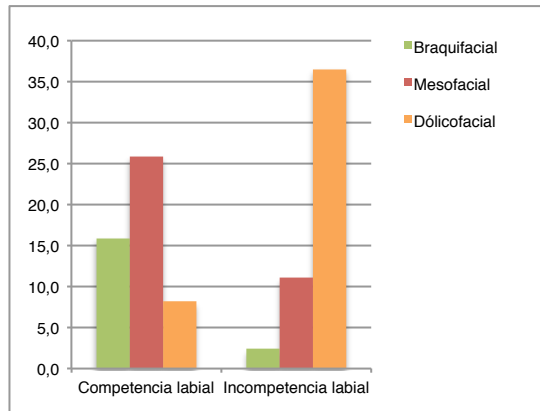


Diagrama 5: Diagrama representativo de los resultados de las variables de hábitos del test de chi cuadrado en el análisis descriptivo.

3. Comparación de variables cuantitativas: Resultado del test de la t de Student

Se aplicó el test paramétrico de la t de Student, aplicando asimismo la prueba de Levene de igualdad de varianzas. Se recogieron los resultados estadísticamente significativos, los cuales se encuentran esquematizados en la tabla 6.

		Grupo Incompetencia (n=85)		Grupo Competencia (n=85)		<i>p</i>
		Media	D.S.	Media	D.S.	
	Resalte	5.5	2.93	3.30	1.62	.000
3	SNB	74.68	4.12	78.14	3.28	.000
6	1 - NB	7.48	2.82	4.58	2.09	.000
11	XY - SN	72.30	4.12	67.60	3.10	.000
19	Go.Gn - Na.Pg	65.75	4.44	67.67	3.57	.002
27	Go - Me	72.63	6.94	79.77	9.29	.000
37	Co - A	90.28	5.68	92.48	7.05	.027
49	Po - Po'	14.32	3.07	12.45	2.24	.000
60	B' - Sn.Pg'	2.02	2.15	4.16	1.51	.000
	Edad	12.59	3.59	14.60	4.80	.002
	Est. crecimiento	4.28	2.49	6.08	2.39	.000
1	ANB	5.11	2.21	3.64	2.42	.000
2	SNA	79.94	4.02	81.63	3.48	.004
4	1-NA	6.69	2.58	3.86	2.85	.000
5	1.NA	25.31	6.42	19.30	7.87	.000
7	1.NB	29.07	6.57	22.88	6.78	.000
9	S - L	42.96	9.45	51.68	8.86	.000
10	Pl.Ocl - SN	20.35	4.54	17.27	4.27	.000
12	Pg - NB	1.11	1.78	2.47	1.82	.000
13	A - N.Pg	4.91	2.77	2.52	2.87	.000
14	Na.Pg - Po.Or	86.48	3.23	89.39	3.41	.000
16	Xi - ENA - Xi.Pm	47.24	3.95	42.78	4.31	.000
17	Go.Me - Po.Or	28.05	5.52	23.52	5.37	.000
18	Dc.Xi / Xi.Pm	29.87	5.60	33.92	5.83	.000
20	Pt.Gn - Na.Ba	85.18	3.90	88.98	3.67	.000
21	1 - N.Pg	3.71	2.87	1.21	2.39	.000
22	1°-N.Pg	26.48	11.61	21.50	7.10	.001

25	Ar - Go	44.70	5.58	47.98	6.07	.000
28	S.Na - Go-Me	0.99	0.075	0.92	0.76	.000
30	S - Go	74.82	6.86	80.52	8.63	.000
33	Ar.Go - Go.Me	127.76	7.08	122.36	5.99	.000
34	1 - Go.Me	95.24	7.73	91.04	7.10	.000
36	Pg - Vertical Na	-7.58	6.37	-0.83	6.53	.000
38	Co - Gn	113.30	13.98	119.80	9.91	.001
41	V.A.S.	11.67	4.07	13.28	3.50	.006
45	G.Sn - Sn.Pg'	162.37	5.55	165.06	5.90	.003
52	Sn - ULI	22.34	2.57	20.12	2.66	.000
53	Me' - LLS	48.89	5.92	46.12	5.70	.002
54	Sn - Me'	72.91	7.52	68.27	7.26	.000
55	Sn - 1	28.34	3.05	25.77	3.14	.000
58	ULA - LVV	4.97	2.01	3.63	1.73	.000
59	LLA - LVV	5.55	2.23	2.36	2.01	.000

Tabla 7. Resultados de las variables estadísticamente significativas de la prueba de t de Student y su comparación intragrupo.

p= significación estadística para la comparación intergrupos:

NS no significativo; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.

		Grupo Incompetencia (n=85)		Grupo Competencia (n=85)		<i>p</i>
		Media	D.S.	Media	D.S.	
	DOD inf	-2.13	3.97	-1.53	3.16	.276
	DOD sup	-1.76	4.02	-1.11	3.92	.288
8	S-E	20.88	3.50	21.82	5.78	.201
23	S-Na	72.35	4.78	73.25	4.73	.219
24	S-Ar	34.88	3.91	36.07	4.06	.054
26	S-Ar/Ar-Go	0.78	0.12	0.85	0.99	.512
29	Na-Me	122.25	10.06	122.72	9.22	.753
31	Na.S-S.Ar	125.80	5.89	124.75	5.24	.223
32	S.Ar-Ar.Go	145.63	6.63	145.67	7.12	.973
35	A-Vertical Na	1.04	3.50	2.06	3.60	.065
39	ENA-Me	71.64	7.49	69.57	6.47	.005
40	Dif. maxilar	24.60	7.67	27.38	6.15	.010
42	V.A.I.	12.49	3.71	13.04	4.43	.380
43	Witts A-O-B	0.13	3.71	-0.64	3.37	.156
62	JR-ZR.GA	11.15	2.29	11.59	2.56	.367
62	JL-ZL.AG	11.16	1.99	11.33	2.56	.620
63	CG.ANS/ANS.Me	1.51	1.40	1.77	1.85	.312
64	ZR/ZL-Plano	1.07	0.97	1.16	0.93	.540

	oclusal					
65	ZL.AG.ZA - ZR.GA.AZ	1.71	1.68	2.45	7.00	.354
66	JL-JR	65.71	4.55	66.21	5.68	.529
67	AG-GA	83.23	4.99	84.13	10.99	.496
68	ZA-AZ	124.97	6.11	127.89	13.04	.067
69	Anchura nasal	28.58	4.62	28.68	2.36	.850
46	Columnella-Sn- ULA	110.49	14.99	121.98	108.70	.336
44	CP.Me'-N.Pg	107.80	10.17	107.50	9.14	.837
47	1-ULA	16.07	24.2	17.23	10.77	.335
48	1-LLA	11.91	2.28	11.44	2.14	.163
50	Me-Me'	7.83	1.97	7.90	1.77	.813
51	Na'-Me'	122.63	16.05	120.34	11.30	.293
56	Me'-1	48.26	5.29	46.87	5.09	.008
57	Nt-LVV	12.51	2.01	15.68	15.87	.213
61	CP-Sn.Pg	54.68	6.89	53.37	7.75	.246

Tabla 8. Resultados de las variables estadísticamente no significativas de la prueba de t de Student y su comparación intragrupo.

p= significación estadística para la comparación intergrupos:

NS no significativo; * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$.

Al observar los resultados relativos a la comparación de las variables cefalométricas cuantitativas entre el grupo IL y CL, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para: el Resalte, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo SNB, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia 1.NB , siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo XY-SN, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Go.Gn-Na.Pg, siendo menor en IL que en CL ($p=0.02$); para la longitud Go-Me, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia Co-A, siendo menor en IL que en CL ($p=0.02$); para la distancia Po-Po', siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia B'-Sn.Pg', siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la edad, estando la IL más presente en edades menores que en mayores ($p=0.02$); para el estadio de crecimiento, estando la IL más presente en estadios menores que en mayores

($p=0.00$); para el ángulo ANB, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo SNA, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia 1-NA, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo 1.NA, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo 1.NB, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud S-L, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Pl.Ocl-SN, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia Pg-NB, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo A-N.Pg, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Na.Pg-Po.Or, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Xi.ENA – Xi.Pm, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Go.Me-Po.Or, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Dc.Xi-Xi.Pm, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Pt.Gn-Na.Ba, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia 1-NPg, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo 1-NPg, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud Ar-Go, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la proporción S-Na/Go-Me, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud S-Go, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo Ar.Go-Go.Me, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo 1-Go.Me, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia Pg-Vert.Na, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia Co-Gn, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud de VAS, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para el ángulo G.Sn-Sn.Pg', siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud Sn-ULI, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud Me'-LLS, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la longitud Sn-Me', siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la altura Sn-1, siendo menor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia ULA-LVV, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$); para la distancia

LLA-LLV, siendo mayor en IL que en CL ($p=0.00$).

	Incompetencia		Competencia		
	Media	D.S.	Media	D.S.	<i>p</i>
Resalte	5.50	2.93	3.30	1.62	0
Ba.Na – Pt.Gn	85.18	3.90	88.98	3.67	0
ANB	5.11	2.21	3.64	2.42	0
A – Na.Po	4.91	2.77	2.52	2.87	0
1-NA	6.69	2.58	3.86	2.85	0
1-NB	7.48	2.82	4.58	2.09	0
Pg – Vert.Na	-7.58	6.37	-0.83	6.53	0
Go.Me – Po.Or	38.97	5.70	32.06	5.23	0

Tabla 9. Resumen de las variables más significativas de la prueba de t de student, con el valor medio y su D.S. en pacientes con incompetencia labial en tejidos duros.

	Incompetencia		Competencia		
	Media	D.S.	Media	D.S.	<i>p</i>
Po - Po'	14.32	3.07	12.45	2.24	0.00
B' – Sn.Pg'	2.02	2.15	4.16	1.51	0.00
Sn' - ULI	22.34	2.57	20.12	2.66	0.00
Me' - LLS	48.89	5.92	46.12	5.70	2
ULA - LVV	4.97	2.01	3.63	1.73	0
LLA - LVV	5.55	2.23	2.36	2.01	0
Sn - 1	28.34	3.05	25.77	3.14	0
Sn - Me'	72.91	7.52	68.27	7.26	0

Tabla 10. Resumen de las variables más significativas de la prueba de t de student, con el valor medio y su D.S. en pacientes con incompetencia labial en tejidos blandos y resalte.

La selección de variables paso a paso generó un modelo de 8 variables que produce la separación más eficiente entre los 2 grupos establecidos (competencia labial / incompetencia labial). Las variables seleccionadas fueron:

Variables en el modelos	F para salir =4
Pg-Vertical Na	5,195
1-NA	21,988
Ar.Go-Go.Me	9,289
ANB	15,678
Estadío crecimiento	8,044
Longitud Labio Superior	10,964
B' a Sn-Pg'	18,551
Longitud garganta	4,244

Tabla 11. Procedimiento de selección de las variables por pasos. F para salir =4. Variables en el análisis. Variables no incluidas en el análisis no se muestran.

Predicción de pacientes con incompetencia labial

Los resultados de clasificación del análisis discriminante establecieron un poder de clasificación del 88.8%, resultado que nos permite rechazar la hipótesis nula.

Sólo 1 de 10 pacientes en cada grupo no se clasificaron correctamente.

Se clasificaron correctamente el 88,8% de los casos agrupados originales, y el 87,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Resultados de clasificación					
			Pertenencia a grupos pronosticada		Total
			No	Si	
Original	Recuento	No	78	7	85
		Si	12	73	85
	%	No	91,8	8,2	100
		Si	14,1	85,9	100
Validación cruzada	Recuento	No	77	8	85
		Si	13	72	85
	%	No	90,6	9,4	100
		Si	15,3	84,7	100

Tabla 12. Análisis discriminante. Resultados de la clasificación. Clasificados correctamente el 88.8%.

Los coeficientes no estandarizados de la función discriminante de las variables seleccionadas, junto con una constante calculada, generó una ecuación que proporciona puntuaciones individuales para la asignación de un nuevo paciente a un grupo en función de la competencia o incompetencia labial que cabe esperar:

$$\begin{aligned} & (-0.123 \times \text{Estadio cto}) + (0.0196 \times \text{ANB}) + (0.187 \times 1\text{-NA}) + (0.049 \times \text{Ar.Go-Go.Me}) \\ & - (0.039 \times \text{Pg-Vertical Na}) + (0.135 \times \text{Longitud LS}) - (0.239 \times \text{B' a Sn-Pg'}) \\ & + (0.030 \times \text{Longitud garganta}) \end{aligned}$$

De esta forma, el análisis discriminante proporciona un método predictivo de presencia de incompetencia labial en un paciente a través de sus valores cefalométricos, y qué grado de presenta de la misma.

El valor o punto de corte que permite establecer un diagnóstico de incompetencia labial fue establecido a partir de los valores medios de los centroides de cada grupo, con una puntuación crítica de 0.0075; estableciendo así una predicción de incompetencia labial para valores mayores, y de competencia labial para puntuaciones menores.

Funciones en centroides de grupo	
INCOMPETENCIA	FUNCIÓN
	1
No	-1,218
Si	1,233

Grupo de competencia: -1.218

Grupo de incompetencia: +1.233

Valor crítico discriminante : 0.0075

Tabla 13. Análisis discriminante. Resultados de la clasificación.

Así, cada paciente que tras aplicar la ecuación calculada con sus datos cefalométricos, tenga una puntuación superior a la puntuación crítica, se puede predecir como paciente con incompetencia labial. Por el contrario, el que tras aplicar la ecuación obtenga una puntuación inferior a la puntuación crítica, se puede asumir presencia de competencia labial.

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

En este trabajo de investigación se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas en las características cefalométricas tanto de tejidos duros como de tejidos blandos de pacientes con presencia de incompetencia labial.

La posibilidad de predecir de forma más objetiva la presencia de incompetencia labial en un paciente podría jugar un papel importante a la hora de la elección del plan de tratamiento. Este estudio intentó identificar una serie de variables cefalométricas con un poder significativo para la categorización previa al tratamiento de pacientes con incompetencia labial.

Por otro lado, se aplicó un análisis discriminante de una muestra total de 170 sujetos, 85 diagnosticados con incompetencia labial y 85 con competencia labial, con un diagnóstico claro previo de incompetencia o competencia labial evaluado por residentes y supervisado por profesores titulares del Departamento de Ortodoncia de la Universidad Complutense de Madrid.

El método estadístico empleado fue, por un lado, una comparación de las variables entre los dos grupos mediante un test de la t de student, y por otro, un posterior análisis discriminante.

En cuanto a las variables observadas, resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.01$) la presencia de crecimiento dolicofacial, encontrándose en un 73% de los individuos de la muestra IL; la clase II esquelética, presente en un 63.6% de individuos con IL; sobremordida $< 1/3$, en un 49.4% con IL; resalte aumentado (media I.L.: $+5.5 \text{ mm} \pm 2.9 \text{ mm}$), y varias variables cefalométricas.

Con respecto a hábitos presentes, los resultados totales de la muestra fueron estadísticamente significativos ($p < 0.01$) para los siguientes: respiración oral, siendo positiva en individuos con IL en un 26.5% del total de la muestra y negativa en individuos con CL en un 45.9% del total de la muestra; para la interposición labial, positiva en un 3.5% con IL del total de la muestra, y negativa en un 47.6% con CL de la muestra; y la deglución atípica, positiva en un 15.9% de individuos con IL del total de la muestra, y negativa en un 50% con CL. Como se puede apreciar, con respecto al grupo IL, no se obtuvieron porcentajes altos de presencia de hábitos. Sin embargo, observando los resultados del grupo CL con los hábitos, el porcentaje de no presentar hábitos eran alto mientras que el de presentar hábitos era muy bajo (valores entre 0% - 4%). Por lo que, interpretando los resultados, sería asumible que un individuo con competencia labial en rara ocasión tendrá asociado un hábito.

Además, se debe tener en cuenta que los individuos que normalmente llevan asociado un hábito oral suelen correlacionarse con resalte aumentado y sobremordida disminuida ^(13, 14), por lo que habrá que observar asimismo el tipo de maloclusión que presente un paciente.

Una vez analizados los datos cefalométricos, resultados estadísticamente significativas determinadas variables ($p < 0.05$), resumida en la Tabla 6.

Observando los resultados de las variables estadísticamente significativas, se interpretaron asumiendo que las **características craneofaciales de los individuos con presencia de incompetencia labial** son tendentes a biotipos faciales con crecimiento dolicofacial y clase II esquelética mayormente de causa

mandibular, con **posición mandibular más retruida** ((ANB = media IL: 5.11, CL: 3.64), (SNB = media IL: 74.68, CL: 78.14), (Pg-NB = media IL: 1.11, CL: 2.47), (Na.Pg-Po.Or = media IL: 86.48, CL: 89.39), (Pg-VertNa = media IL: -7.58, CL: -0.83), (Dc.Xi - Xi.Pm = media IL: 29.87, CL: 33.92), (B'-Sn.Pg = media IL: 2.02, CL: 4.16)), **posición maxilar más protruida** ((SNA = media IL: 79.94, CL: 81.63), (AN.Pg = media IL: 4.91, CL: 2.52)), **ejes faciales más abiertos** ((XY-SN = media IL: 72.30, CL: 67.60), (Pt.Gn - NaBa = media IL: 85.18, CL: 88.98), (Go.Me-Po.Or = media IL: 28.05, CL: 23.52)), **ángulos goníacos aumentados** (Ar.Go-Go.Me = media IL: 127.76, CL: 122.36), **menor longitud de la rama mandibular** (Ar.Go = media IL: 44.70, CL: 47.98), **menor longitud del cuerpo mandibular** ((S-L = media IL: 42.96, CL: 51.68), (Go-Me = media IL: 72.63, CL: 79.77), (Co-Gn = media IL: 113.30, CL: 119.80)), **altura facial posterior disminuida** (S-Go = media IL: 74.82, CL: 80.52), **altura anterior inferior aumentada** ((Xi.ENA-Xi.Pm = media IL: 47.24, CL: 42.78), (Sn-Me' = media IL: 72.91, CL: 68.27)), **incisivos superiores e inferiores más protruidos** ((1-NB = media IL: 7.48, CL: 4.58), (1°NB = media IL: 29.07, CL: 22.8), (1-Go.Me = media IL: 95.24, CL: 91.04), (1-N.Pg = media IL: 3.71, CL: 1.21), (1°-N.Pg = media IL: 26.48, CL: 21.50), (1-Na = media IL: 6.69, CL: 3.86), (1°-Na = media IL: 25.31, CL: 19.30)), **mayor longitud de labios superior y de labio inferior** ((Sn-ULI = media IL: 22.34, CL: 20.12), (Me-LLS = media IL: 48.89, CL: 46.12)), **mayor proyección de labio superior y de labio inferior** ((ULA-LVV = media IL: 4.97, CL: 3.63), (LLA-LVV = media IL: 5.55, CL: 2.36)), y **vías aéreas más disminuidas** (VAS = media IL: 11.67, CL: 13.28). Además, se da más a menor edad ((Edad = media IL: 12.59, CL: 14.60), (Estadio de crecimiento = media IL: 4.28, CL: 6.08)).

La incompetencia labial, a pesar de ser una característica que es habitual encontrar en pacientes, pocos son los estudios que han intentado correlacionar la presencia de incompetencia labial con variables craneofaciales.

Algunos de los resultados obtenidos en el presente estudio son coincidentes con el estudio realizado por *Hassan A. Et al.* ⁽¹⁵⁾, en el 2014, donde encontraron diferencias en los pacientes que presentaban incompetencia labial en medidas cefalométricas con resultados de mayor ANB, menor base craneal anterior, menor base craneal posterior, menor longitud mandibular, menor longitud palatina, menor longitud de la rama mandibular, mayor inclinación en el plano oclusal, menor prominencia del mentón y protrusión de ambos incisivos maxilares y mandibulares. Además, observaron que dichos pacientes presentaban labios superiores más finos, y labios superiores e inferiores más cortos.

Leonardo S. Et al. ⁽⁵⁾ en el 2009, también reportaron algunos resultados parecidos, donde también encontraron mayor presencia de clase II esquelética, altura facial inferior aumentada, y un posicionamiento más posterior del Pogonion. Además encontraron diferencias estadísticamente significativas para las variables cefalométricas de SNA, ANB, NA-Pog, NPog-A, ANS-Me, N-ANS/ANS-Me, ANS-Me/N-Me, Wits, L1-MP, NPog-U1, y NPog-L1.

Sin embargo, no coinciden ninguno con el realizado por *Drevensek et al.* ⁽¹⁶⁾ en el 2000, en donde pretendían correlacionar la presencia de incompetencia labial con el desarrollo craneofacial, y obtuvieron diferencias estadísticamente

significativas en la inclinación del incisivo inferior con NB pero no la distancia entre el incisivo inferior con NB, inclinación del maxilar superior, inclinación mandibular, inclinación del plano oclusal y altura facial inferior.

Según los resultados de este estudio, si los biotipos faciales suelen tender al crecimiento dolicofacial y a una clase II esquelética de causa mandibular, es importante conocer bien este tipo de crecimiento para la elección del plan de tratamiento.

Como bien se ha reportado en la literatura, los individuos que presentan crecimiento dolicofacial son biotipos faciales verticales, con ramas cortas y cuerpos mandibulares largos, con crecimiento articular diferente, cargas articulares diferentes, y con músculos menos sobrecargados comparados con los biotipos braquicefálicos ⁽¹⁷⁻²⁰⁾. Además, con la edad, los patrones divergentes tienden a acentuarse ⁽²¹⁾. Hay estudios que reportan que incluso pueden tener repercusiones sociales, ya que las mandíbulas retruidas tienen una gran influencia en la percepción del atractivo en la sociedad, siendo considerada como negativa ^(22, 23).

Asimismo, es importante tener en cuenta que la presencia de una retrusión mandibular, es una de las características morfológicas que influyen en la aparición del síndrome de la apnea del sueño con los peores grados de intensidad. ^(24, 25)

Aplicando estos conceptos a la hora de la elección del plan de tratamiento de ortodoncia, podríamos asumir que si la incompetencia labial está ligada a una proinclinación de los dientes, sí sería aceptable el objetivo de la retrusión de los mismos para obtenerla, pero con extracciones y no con distalización dentaria, ya

que nos produciría en pacientes dolicofaciales una mayor apertura del eje ⁽²⁶⁾, lo cual sería una contrariedad. Sin embargo, si la incompetencia labial está ligada a características craneofaciales, se debería tratar con el objetivo de una anterorrotación mandibular con un control del crecimiento vertical, favoreciendo así el cierre del eje facial, e intentando mejorar el patrón, la clase II esquelética e intentando conseguir competencia labial ⁽²⁷⁾.

Fijándonos en los resultados de los labios, es curioso observar que los resultados en cuanto a la longitud de los labios, dicesen al contrario de lo esperado a encontrar. Ya que fue estadísticamente significativo ($p > 0.01$) un labio superior más largo en el grupo de incompetencia labial comparado con el de competencia, aunque analizando los resultados una diferencia de media de 22.3 ± 2.5 (IL) con 20.1 ± 2.6 (CL) no revelan una diferencia muy alta en cuanto al labio superior, ni 48.8 ± 5.9 (IL) con 46.1 ± 5.70 (CL) en el labio inferior.

Sí fue acorde a lo esperado que existiese una mayor protrusión de los labios tanto superior como inferior, siendo de 4.9 ± 2.0 (IL) y 3.6 ± 1.7 (CL) para el labio superior, y de 5.5 ± 2.2 (IL) y 2.3 ± 2.0 (CL) para el labio inferior.

Para que la investigación obtuviese asimismo una relevancia clínica, se obtuvo un método predictivo de incompetencia labial a través de un análisis discriminante como técnica multivariante eficiente para identificar variables predictivas, lo cual desarrolló una ecuación. Dicha ecuación establece un valor crítico discriminante en 0.0075. En los pacientes que se obtengan valores superiores a esta puntuación se podrá asumir que presentan incompetencia labial.

Los resultados de clasificación del análisis discriminante establecieron un poder de clasificación del 88.8%, y siendo lo ideal teóricamente llegar a un modelo que permitiera obtener una clasificación del 100%, este resultado podría considerarse alto, y nos permite rechazar la hipótesis nula. Sólo 1 de 10 pacientes en cada grupo no se clasificaron correctamente. Se clasificaron correctamente el 88,8% de los casos agrupados originales, y el 87,6% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Aún así, será necesario hacer un buen diagnóstico de todas las características del paciente. Y asimismo seguir confirmando la presencia de incompetencia labial con una evaluación dinámica y facial del paciente.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. Los pacientes con incompetencia labial presentan diferencias estadísticamente significativas en variables cefalométricas en tejidos duros y tejidos blandos.
2. El análisis discriminante permitió obtener un modelo de predicción de ocho variables que influyen en el diagnóstico de los pacientes con incompetencia labial.
3. La fórmula a aplicar es:
$$\text{puntuación individual} = (-0.123 \times \text{Estadio cto}) + (0.0196 \times \text{ANB}) + (0.187 \times 1_{\text{NA}}) + (0.049 \times \text{Ar.Go-Go.Me}) - (0.039 \times \text{Pg-Vertical Na}) + (0.135 \times \text{Longitud LS}) - (0.239 \times \text{B' a Sn-Pg'}) + (0.030 \times \text{Longitud garganta})$$
4. Sigue siendo necesario un buen diagnóstico dinámico y fotográfico del paciente para poder confirmar el diagnóstico de incompetencia labial.
5. Será necesario la aplicación de la ecuación a casos prácticos para confirmar su validez.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. Matarasso A, Elias AC, Elias RL. Labial incompetence: a marker for progressive bone resorption in silastic chin augmentation. *Plastic and reconstructive surgery*. 1996;98(6):1007-14; discussion 15.
2. Matarasso A, Elias AC, Elias RL. Labial incompetence: a marker for progressive bone resorption in silastic chin augmentation: an update. *Plastic and reconstructive surgery*. 2003;112(2):676-8; discussion 9-80.
3. Moss-Salentijn L, Melvin L. Moss and the functional matrix. *Journal of dental research*. 1997;76(12):1814-7.
4. Moss ML, Young RW. A functional approach to craniology. *American journal of physical anthropology*. 1960;18:281-92.
5. Di Fazio D, Lombardo L, Gracco A, D'Amico P, Siciliani G. Lip pressure at rest and during function in 2 groups of patients with different occlusions. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011;139(1):e1-6.
6. Yamaguchi K, Morimoto Y, Nanda RS, Ghosh J, Tanne K. Morphological differences in individuals with lip competence and incompetence based on electromyographic diagnosis. *Journal of oral rehabilitation*. 2000;27(10):893-901.
7. Tosello DO, Vitti M, Berzin F. EMG activity of the orbicularis oris and mentalis muscles in children with malocclusion, incompetent lips and atypical swallowing--part I. *Journal of oral rehabilitation*. 1998;25(11):838-46.
8. Takada JI, Miyamoto JJ, Sato C, Dei A, Moriyama K. Comparison of EMG activity and blood flow during graded exertion in the orbicularis oris muscle of adult subjects with and without lip incompetence: a cross-sectional survey. *European journal of orthodontics*. 2017.
9. Yemm R, El-Sharkawy M, Stephens CD. Measurement of lip posture and interaction between lip posture and resting face height. *Journal of oral rehabilitation*. 1978;5(4):391-402.
10. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1993;103(4):299-312.
11. Joshi M, Wu LP, Maharjan S, Regmi MR. Sagittal lip positions in different skeletal malocclusions: a cephalometric analysis. *Progress in orthodontics*. 2015;16:8.
12. Janson G, Mendes LM, Junqueira CH, Garib DG. Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions: a systematic review. *European journal of orthodontics*. 2016;38(6):631-7.
13. Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*. 2016;36(5):386-94.
14. Chung Leng Munoz I, Beltri Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2014;78(7):1167-72.

15. Hassan AH, Turkistani AA, Hassan MH. Skeletal and dental characteristics of subjects with incompetent lips. *Saudi medical journal*. 2014;35(8):849-54.
16. Drevensek M, Stefanac-Papic J, Farcnik F. The influence of incompetent lip seal on the growth and development of craniofacial complex. *Collegium antropologicum*. 2005;29(2):429-34.
17. Marques HB, Richter FF, Heck L, Xavier LL, de Campos D. Biomechanical potential of the temporal muscle in brachyfacial and dolichofacial subjects: a study on dry mandibles. *Orthodontics & craniofacial research*. 2016;19(3):162-8.
18. Nickel JC, Weber AL, Covington Riddle P, Liu Y, Liu H, Iwasaki LR. Mechanobehaviour in dolichofacial and brachyfacial adolescents. *Orthodontics & craniofacial research*. 2017;20 Suppl 1:139-44.
19. Iwasaki LR, Liu Y, Liu H, Nickel JC. Jaw mechanics in dolichofacial and brachyfacial phenotypes: A longitudinal cephalometric-based study. *Orthodontics & craniofacial research*. 2017;20 Suppl 1:145-50.
20. Lione R, Franchi L, Noviello A, Bollero P, Fanucci E, Cozza P. Three-dimensional evaluation of masseter muscle in different vertical facial patterns: a cross-sectional study in growing children. *Ultrasonic imaging*. 2013;35(4):307-17.
21. Moon SC, Kim HK, Kwon TK, Han SH, An CH, Park YS. Patterns of vertical facial growth in Korean adolescents analyzed with mixed-effects regression analysis. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2013;143(6):810-8.
22. Sena LMF, Damasceno EALAL, Farias ACR, Pereira HSG. The influence of sagittal position of the mandible in facial attractiveness and social perception. *Dental press journal of orthodontics*. 2017;22(2):77-86.
23. Jovic T, Pavlic A, Varga S, Kovacevic Pavicic D, Slaj M, Spalj S. Perception of facial profiles: influence of female sex hormones and personality traits. *Orthodontics & craniofacial research*. 2016;19(4):209-15.
24. Capistrano A, Cordeiro A, Capelozza Filho L, Almeida VC, Silva PI, Martinez S, et al. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Dental press journal of orthodontics*. 2015;20(6):60-7.
25. Flores-Blancas AP, Carruitero MJ, Flores-Mir C. Comparison of airway dimensions in skeletal Class I malocclusion subjects with different vertical facial patterns. *Dental press journal of orthodontics*. 2017;22(6):35-42.
26. Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B. The influence of extraction and nonextraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1992;101(5):425-30.
27. Alsafadi AS, Alabdullah MM, Saltaji H, Abdo A, Youssef M. Effect of molar intrusion with temporary anchorage devices in patients with anterior open bite: a systematic review. *Progress in orthodontics*. 2016;17:9.
28. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Contemporary Orthodontics*. St. Louis (MO): CV Mosby; 2007. p. 450-451.